VALTION MAATALOUSKOETOIMINNAN JULKAISUJA N:o 186
PUBLICATIONS OF THE FINNISH STATE AGRICULTURAL RESEARCH BOARD No. 186

POHJOIS-POHJANMAAN KOEASEMAN TULOKSIA REHUNAURIIN VILJELYSTÄ

OLAVI ANTTINEN JA JAAKKO KÖYLIJÄRVI

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS
POHJOIS-POHJANMAAN KOEASEMA, RUUKKI

SUMMARY:
RESULTS OF EXPERIMENTS WITH FODDER TURNIP AT THE NORTH OSTROBOTHNIA AGRICULTURAL EXPERIMENT STATION

COMMONWEALTH BUREAU
OF
PASTURES AND FIELD CROPS
LIB. REF.
RECD. 6 JUN 1961
Ab. by
DATE
Ab. Articles: PP.

HELSINKI 1961

VALTION MAATALOUSKOETOIMINNAN JULKAISUJA N:o 186
PUBLICATIONS OF THE FINNISH STATE AGRICULTURAL RESEARCH BOARD No. 186

POHJOIS-POHJANMAAN KOEASEMAN TULOKSIA REHUNAURIIN VILJELYSTÄ

OLAVI ANTTINEN JA JAAKKO KÖYLIJÄRVI

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS
POHJOIS-POHJANMAAN KOEASEMA, RUUKKI

SUMMARY:
RESULTS OF EXPERIMENTS WITH FODDER TURNIP AT THE NORTH OSTROBOTHNIA AGRICULTURAL EXPERIMENT STATION

HELSINKI 1961

Saapunut 29. 1. 1960.

This Publication can be obtained from the Library of the Agricultural Research Centre, Tikkurila, Finland.

Helsinki 1961. Valtioneuvoston kirjapaino

Sisällys

Johdanto 5

Koeolosuhteet 7

Kokeiden suoritus 8

Koetuloksia 11

Yhdistetty rehunauriin korjuuaika-, typpilannoitus- ja kantakoe vuosina 1950—1955 11

Rehunauriskannat 11

Rehunauriskannat ja typpilannoitus 12

Rehunauriskannat ja korjuuaika 14

Typpilannoitus eri korjuuaikoina 17

Kotimaisen rehunauriin yhdistetty kylvö- ja korjuuaikakoe vuosina 1953—55 20

Tulosten tarkastelua 22

Päätelmät 24

Kirjallisuutta 27

Summary 28

Johdanto

Viljellystä nauriista voidaan erottaa kaksi päätyyppiä, joista toista tavallisesti on kutsuttu kaskinauriiksi ja toista turnipsiksi. Kaskinauris on maassamme hyvin vanha viljelyskasvi, ja sitä on pääasiassa viljelty talousnauriina käytettäväksi. Kaskinauriin muoto on yleensä litteä, ja piiskamainen juuri alkaa usein nauriin koverasta alapinnasta. Useimmiten kaskinauriit ovat pienikokoisia ja vähänaattisia. Turnipsin viljely on alkanut maassamme paljon myöhemmin kuin kaskinauriin, ja sitä on käytetty yksinomaan karjanrehuna. Sillä on yleensä pitkänomainen juuri, joka kiinnittyy useilla lisäjuurilla maahan.

Edellisten lisäksi alettiin maassamme 1940-luvulla viljellä nk. naattinaurista, jonka koko satoa suositeltiin sellaisenaan AIV-rehun raaka-aineeksi. Monet kannat tästä nauristyypistä muistuttivat hyvin suuresti kaskinaurista. Myöhemmin on kuitenkin tullut uusia kantoja, jotka ovat pyöreäjuurisia tai joiden juuret ovat jopa pitkänomaisia. Siten nämä kannat ovat melko paljon turnipsin näköisiä. Onkin ilmeistä, ettei voida vetää mitään selvää rajaa turnipsin ja naattinauriin välille, joten on täysin paikallaan kutsua näitä kumpiakin »rehunauriiksi».

Rehunaurista voidaan käyttää karjan ruokinnassa monella tavalla. Ensinnäkin sitä voidaan viljellä juurikasvina, jolloin se nostetaan syksyllä kasvukauden päättyessä, juurisato varastoidaan sellaisenaan talveksi ja naattisato syötetään erikseen karjalle joko syksyllä välittömästi korjuun jälkeen tai talven aikana AIV-rehuksi valmistettuna. Nimenomaan turnipsia on pidetty juurikasvina, mutta myös naattinauriita voidaan viljellä ja ainakin Pohjois-Suomessa on yleisesti viljeltykin varsinaisina juurikasveina. Rehunauriin sato voidaan korjata myös aikaisemmin syksyllä, jolloin sitä sellaisenaan käytetään AIV-rehun raaka-aineeksi, joksi naattinaurista on pääasiassa suositeltu. Ellei nurmi- ja laidunviljelyä ole kunnolla järjestetty, käy eläinten laidunruokinta helposti riittämättömäksi ennen sisäruokintakauden alkua. Tällaisen siirtymäkauden ruokintaan rehunauriit sopivat myös erittäin hyvin. Vielä on mahdollista käyttää rehunauriita jo varsinaisen laidunkaudenkin aikana lisärehuna, milloin syyskesällä esiintyy puutetta laidunruohosta. Niinpä Oulun läänin Talousseurassa suoritetun arvion mukaan sen alueella käytetään naattinauriin sadosta 15 % juurikasvina varastoituna, 20 % juurikasvina suoraan kasvupaikalta laidunkauden pää-

tyttyä, 25 % AIV-rehun raaka-aineena sekä 40 % laitumen lisärehuna ja siirtymäkauden ruokintaan syksyllä lehmien ollessa vielä ulkona.

Huolimatta rehunauriin monista käyttömahdollisuuksista sen viljely on Pohjois-Suomessa edelleenkin varsin vähäistä eikä ole sanottavasti viime aikoina lisääntynyt. Rehunauriin viljelyn kehitys Oulun läänin Talousseuran alueella selviää seuraavasta asetelmasta (viljelyala ha:ina).

Vuosi	1930	1947	1949	1951	1953	1955	1957	1959
Turnipsi ...	1 076	277	273	145	53	133	75	159
Naattinauris	—	520[1])	1 264[1])	1 779	918	2 302	1 873	1 223
Yhteensä rehunauris	1 076	797	1 537	1 924	971	2 435	1 948	1 382

Rehunauriin viljelyala on siis edelleen alle 1 % koko peltoalasta, mitä on pidettävä aivan liian pienenä määränä. Pohjoisempana rehunauriin viljely on suhteellisesti vieläkin vähäisempää. Erityisesti turnipsin viljelyala on nykyään kovin pieni ja on viime vuosikymmenenä vielä entisestään pienentynyt. Kuitenkin tehokas, kotoisiin rehuihin perustuva karjanruokinta edellyttää huomattavan laajaa juurikasvien ja muiden tuorerehukasvien viljelyä.

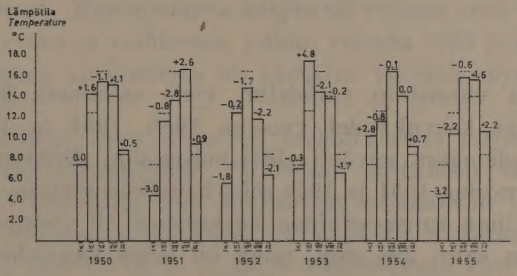
Yhtenä syynä juurikasvien, Pohjois-Suomessa lähinnä rehunauriiden, viljelyn hitaaseen kehitykseen on ollut paikallisissa oloissa saatujen koetulosten puute. Myös vuonna 1956 ilmestyneessä Yllön varsin monipuolisessa tutkimuksessa naattinauriista käsitellään kokeita, joista pääosa sijaitsi Etelä-Suomessa. Aikaisemmin rehunaurista käsittelevien kokeiden tuloksia maassamme on selvittänyt vain Simola (1923) ja Vesikivi (1938). Edellisen julkaisun kokeet ovat kuitenkin sijainneet Etelä-Suomen savimaalla ja jälkimmäisen Etelä-Suomen turvemaalla. Lisäksi Valle (1952) on selvittänyt naattinauriin merkitystä rehukasvina. Myös eräitä Pohjois-Ruotsin ja Norjan olosuhteissa suoritettujen kokeiden tuloksia on julkaistu (Eliasson, Sundelin 1949, Opsahl 1957).

Erityisesti 1950-luvulla on Pohjois-Suomen koeasemilla suoritettu useita kokeita rehunauriilla, ja niinpä vuonna 1960 on Yllö julkaissut Perä-Pohjolan koeasemalla saadut tulokset. Myös Pohjois-Pohjanmaan koeasemalla on suoritettu vuosina 1950—1955 kokeita rehunauriin viljelyarvon ja sen viljelytekniikan selvittämiseksi. Osa tuloksista on jo aikaisemmin julkaistu lyhyinä tiedonantoina(Anttinen 1953, Köylijärvi 1959a, 1959b).

[1]) Lukuihin sisältyvät myös muiden juurikasvien pinta-alat.

Koeolosuhteet

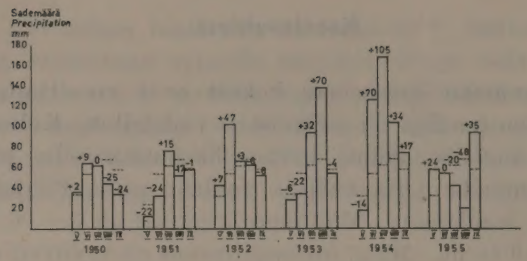
Pohjois-Pohjanmaan koeaseman kokeet ovat vuosittain sijainneet eri koepaikoilla, joiden maalaji on melkoisesti vaihdellut. Kokeet olivat kaksi kertaa hienolla hiedalla, kolme kertaa hiedansekaisella multamaalla ja kerran saraturvemaalla, joita kaikkia voidaan pitää Pohjois-Pohjanmaan luonteenomaisina maalajeina. Multakerroksen pH oli 5.0—6.0 ja vaihtuvan kalkin määrä 7—9 tn/ha. Maan fosforipitoisuus oli tyydyttävä ja vaihtelua esiintyi melko vähän. Sen sijaan eri koepaikkojen kalipitoisuudessa oli suuria eroja. Hienolla hiedalla sijainneissa kokeissa kalipitoisuus oli noin 1 500 kg/ha laskettuna K_{40}:na ja turvemaalla vastaavasti 200 kg/ha. Multamaiden kalipitoisuus asettui edellisten väliin. Maan viljavuutta on siten eri koepaikoilla pidettävä ainakin tyydyttävänä ja toisaalta käytännön olosuhteita vastaavana.



Piirros 1. Touko-syyskuun keskimääräiset lämpötilat kuukausittain Pohjois-Pohjanmaan koeasemalla vuosina 1950—1955. Luvut pylväiden päissä poikkeamia normaaliarvosta. Katkoviiva normaaliarvo vuosina 1921—1950.

Figure 1. Average monthly temperatures at North-Ostrobothnia Agricultural Experiment Station in 1950—1955. Figures at the tops of columns are deviations from normal. Broken line indicates the normal value (in 1921—1950).

Touko—syyskuun keskimääräiset lämpötilat ja sademäärät vuosina 1950—1955 selviävät piirroksista 1 ja 2. Kuuden vuoden muodostamaan ajanjaksoon tulee luonnollisesti sääoloiltaan paljonkin toisistaan poikkeavia vuosia. Koko jaksolle on kuitenkin ollut luonteenomaista keskimääräistä kylmempi touko- ja heinäkuu, suunnilleen normaali kesäkuu sekä vähän normaalia lämpimämmät elo- ja syyskuu. Erityisesti on vielä huomattava kasvukauden 1952 selvästi normaalia alhaisempi lämpötila, kylmät keväät ja lämpimät syksyt vuosina 1951 ja 1955 sekä erittäin lämmin kesäkuu vuonna 1953.



Piirros 2. Touko-syyskuun sademäärät kuukausittain Pohjois-Pohjanmaan koeasemalla vuosina 1950—1955. Luvut pylväiden päissä poikkeamia normaaliarvosta. Katkoviiva normaaliarvo vuosina 1921—1950.

Figure 2. Monthly precipitation in May—September at North Ostrobothnia Agricultural Experiment Station in 1950—1955. Figures at the tops of columns are deviations from normal. Broken line indicates the normal value (in 1921—1950).

Sademäärä on vuosittain vaihdellut vielä enemmän kuin lämpötila. Vähäsateisia olivat kasvukaudet vuosina 1950, 1951 ja 1955, kun taas muina vuosina sademäärä selvästi ylitti normaalin. Erityisen kuivia ovat olleet toukokuu vuosina 1951 ja 1954 sekä heinäkuu vuonna 1955. Kasvien kasvulle selvästi liian runsassateinen kasvukausi oli vuonna 1954, jolloin kesä—heinäkuussa satoi 394 mm, mikä on lähes kaksinkertainen määrä normaaliin verrattuna. Myös heinä—elokuussa vuonna 1953 satoi runsaasti, mutta ei vielä kasvua haittavassa määrin.

Voidaankin todeta, että vuosi 1952 oli lämpötilan alhaisuuden ja melko runsaan sademäärän sekä vuosi 1954 erittäin runsaan sateisuuden vuoksi epäedullinen rehunauriin ja muiden juurikasvien kasvulle. Edullisimpana voidaan sääoloiltaan pitää kasvukautta vuonna 1953, kun taas muita kasvukausia voidaan pitää lähes normaaleina.

Kokeiden suoritus

Rehunauriin viljelyarvoa selvittelevä koesarja aloitettiin Pohjois-Pohjanmaan koeasemalla vuonna 1950 eri nauriskantojen vertailukokeella. Varsinaisia rehunauriita on ollut tällöin kokeissa kaksi sekä niiden lisäksi pääasiassa talousnauriina käytetty Petrowsky-nauris. Rehunauriskantoina ovat olleet Östersundom rehunauris ja nk. kotimainen naattinauris, joka on ollut litteää, punaniskaista ja ehytlehtistä tyyppiä. Tämä on alkuaan Hollannista tuotua kantaa, jonka siemen on kotimaassa viljeltyä.

Rehunauriin kantakokeet jatkuivat vuoteen 1955 saakka. Vuosina 1950—1952 kokeessa olivat vertailtavina edellä mainitut kannat, mutta vuonna 1953 jätettiin kokeesta pois heikkosatoinen Petrowsky-nauris. Viimeksi mainittuna vuonna järjestettiin vielä toinen kantakoe, jossa vertailtiin edellä mainittua kotimaista, hollantilaista ja Green Globe rehunauriskantoja. Hollantilainen rehunauriskanta oli litteää, valkoniskaista ja ehytlehtistä tyyppiä sekä Green Globe-kanta pyöreää, vihreäniskaista ja liuskalehtistä tyyppiä. Vuosina 1954 ja 1955 kantakokeissa olivat Östersundom, kotimainen ja Green Globe rehunauriskannat.

Vuonna 1951 rehunauriin kantakokeisiin yhdistettiin myös typpilannoituskoe, jota jatkettiin vuoteen 1955 saakka. Jokaiselle rehunauriskannalle annettiin 0, 300 kg/ha tai 600 kg/ha kalkkisalpietaria.

Suoritetuissa rehunauriin kantakokeissa pyrittiin selvittämään myös kantojen satoisuutta eri korjuuaikoina. Vuonna 1953 yhdistetty kanta- ja typpilannoituskoe nostettiin kolmessa vaiheessa ja vuosina 1954—1955 kahdessa vaiheessa. Ensimmäinen korjuu oli vuonna 1953 9. 8. ja seuraavina vuosina elo—syyskuun vaihteessa, jolloin vuonna 1953 jo suoritettiin toinen korjuu. Viimeinen korjuukerta oli kaikkina vuosina syyskuun lopussa tai lokakuun alussa.

Jo ensimmäisenä koevuonna oli tarkoituksena järjestää kantakokeen yhteyteen myös kylvöaikakoe. Kylvössä sattuneen erehdyksen vuoksi tuloksia saatiin kuitenkin vain kotimaisen rehunauriin 16. 6. suoritetusta kylvöstä, Östersundom rehunauriin 16. 6. ja 26. 6. suoritetuista kylvöistä sekä Petrowsky-nauriin 16. 6. ja 26. 6. suoritetuista kylvöistä. Varsinaisia kotimaisen rehunauriin yhdistettyjä kylvö- ja korjuuaikakokeita oli lisäksi vuosina 1953—1955. Näissä kokeissa eri kylvöaikojen väli oli yleensä 10 vrk. Ensimmäinen kylvö oli vuosina 1953—1954 26. 5. ja vuonna 1955 7. 6., sekä viimeinen kylvö kaikkina vuosina 5—7. 7. Siten eri kylvöaikoja oli näissä kokeissa yleensä viisi. Sato korjattiin samoissa kokeissa kolmessa vaiheessa. Ensimmäinen nosto oli 8—9. p:nä elokuuta, toinen nosto elokuun lopussa ja kolmas nosto syys—lokakuun vaihteessa. Kahdesta myöhäisimmästä kylvöstä sato korjattiin kuitenkin vain kerran ensimmäisessä korjuussa.

Suoritetuissa rehunauriskokeissa käytettiin runsasta lannoitusta, joskin määrät vaihtelivat vuosittain jonkin verran. Kantakokeissa käytetyt lannoitemäärät selviävät seuraavasta taulukosta 1, jossa myös ovat esitettyinä kylvö- ja korjuuajat sekä rivivälit eri koevuosina.

Taulukossa 1 esitetyn lannoituksen lisäksi vuonna 1950 annettiin 40 tn karjanlantaa hehtaaria kohden, mutta muina vuosina ei käytetty karjanlantaa. Väkilannoitteet levitettiin yleensä kylvömuokkauksen yhteydessä, paitsi silloin kun kalkkisalpietaria annettiin 600 kg/ha, jolloin puolet levitettiin kylvön yhteydessä ja puolet taimille harvennuksen jälkeen. Kylvö-

Taulukko 1. Rehunauriin kantakokeiden lannoitus, kylvö- ja korjuuajat sekä rivivälit vuosina 1950—1955

Table 1. Fertilization, time of sowing and harvesting, and distance between the rows in variety trials with fodder turnips in 1950—1955

Vuosi *Year*	Lannoitus (kg/ha) *Fertilization (kg/ha)*			Kylvöpäivä *Date of sowing*	Korjuupäivä *Date of harvesting*	Riviväli *Distance between rows* cm
	Kotkafosfaattia *Kotka-phosphate*	Kalisuolaa[1]) *Potassium salt*[1])	Kalkkisalpietaria *Nitrate of lime*			
1950	500	500	500	16. 6.	16. 10.	50
1951	600	400	0,300,600	16. 6.	13. 10.	40
1952	600	600	0,300,600	13. 6.	28. 8.	40
1953	600	480	0,300,600	5. 6.	8. 8, 4. 9, 6. 10.	40
1954	600	480	0,300,600	5. 6.	25. 8, 1. 10.	40
1955	600	480	0,300,600	7. 6.	30. 8, 28. 9.	40

[1]) Vuosina 1950—1952 40 %:sta kalisuolaa, vuosina 1953—1955 50 %:sta kalisuolaa.
[1]) *40 % potassium salt in 1950—1952, 50 % potassium salt in 1953—1955*

aikakokeissa lannoituksena käytettiin 600 kg/ha kotkafosfaattia, 480 kg ha 50 %:sta kalisuolaa ja 300 kg/ha kalkkisalpietaria.

Rehunauriin siemenmääränä käytettiin 8—10 kg/ha, mitä on pidettävä liian suurena. Mutta koska taimisto on harvennettu, ei sillä ole ollut vaikutusta satoihin. Vuonna 1950 kaikilla rehunauriskannoilla käytettiin yksilöharvennusta, jolloin taimietäisyydeksi tuli 25 cm, vuonna 1951 tätä tapaa käytettiin vain Östersundom rehunauriilla, mutta muut harvennettiin ryhmiksi. Myöhempinä vuosina on käytetty yksinomaan ryhmäharvennusta.

Tyhohyönteiset ahdistelivat rehunauriskasvustoja eniten vuonna 1952, jolloin esiintyi hyvin runsaasti kirppoja *(Phyllotreta)*, sinappikuoriaista *(Phaedon cochleariae)* ja kaalikoita *(Plutella cruciferarum)*. Vuonna 1951 olivat erityisesti kirpat rehunauriin tuholaisina tärkeimmät ja vuosina 1954—1955 sinappikuoriainen. Vuosina 1950 ja 1953 tuholaisia ei esiintynyt mainittavassa määrin. Mainittuja tuholaisia torjuttiin tehokkaasti DDT-pölytteillä tai -ruiskutteilla sekä viime vuosina tiofosfaattipitoisilla torjunta-aineilla.

Sato korjattiin nostamalla rehunauriit juurineen maasta. Jokaisen ruudun kokonaissato määritettiin punnitsemalla välittömästi noston jälkeen. Kustakin ruudusta nostettiin muutama rivimetri ennen muun ruudun nostamista ja listittiin sekä punnittiin juuret ja naatit erikseen. Näiden punnitusten perusteella on laskettu naattiprosentti sekä juuri- ja naattisadot. Vuosina 1954—1955 on lisäksi määritetty juurien ja naattien kuiva-ainepitoisuudet koejäsenittäin ja laskettu kuiva-ainesadot. Raakavalkuaismäärityksiä ei voitu suorittaa.

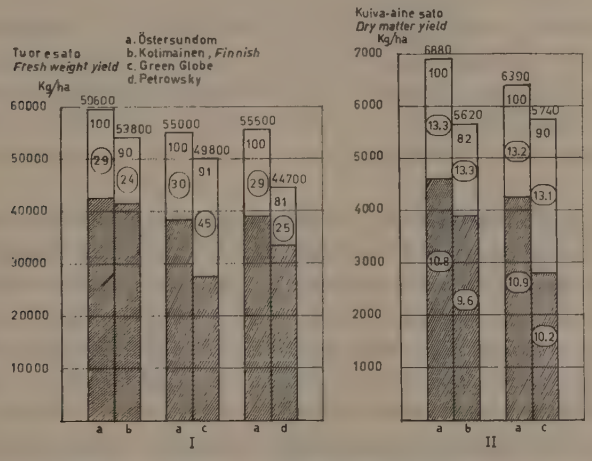
Koetuloksia

Yhdistetty rehunauriin korjuuaika-, typpilannoitus- ja kantakoe vuosina 1950—1955

Rehunauriskannat

Varsinaiseen rehunauriin kantakysymykseen tarkasteltavat kokeet ovat antaneet varsin vähän selvitystä, koska niissä naattinaurista on edustanut kotimaassa siemeneksi viljelty hollantilainen punaniskainen, litteä kanta, joka jo muualla suoritetuissa kokeissa on osoittautunut useita muita kantoja heikommaksi (Valle 1952, Yllö 1956). Lisäksi useimpien muidenkin vuosina 1950—1955 viljeltyjen rehunauriskantojen viljely on loppunut ja uusia kantoja on tuotu maahan.

Seuraavassa piirroksessa 3 esitetäänkin vain eri rehunauriskannoista saadut keskimääräiset satotulokset. Östersundomin ja kotimaisen kannan vertailussa ovat tulokset vuosilta 1950—1955, Östersundom ja Green Globe-kannan vertailussa vuosilta 1953—1955 sekä Östersundom ja Petrowsky-kannan vertailussa vuosilta 1950—1952. Vuosien 1951—1955 koetuloksista



Piirros 3. Rehunauriskantojen keskimääräiset tuore- (I) ja kuiva-ainesadot (II) suhdelukuineen vuosina 1950—1955. Varjostettu osa juurisatoa. Rengastetut luvut piirroksessa I naattiprosentteja, piirroksessa II kuiva-aine prosentteja.

Figure 3. Average fresh weight (I) and dry matter (II) yields of fodder turnip strains with ratios in 1950—1955. Shaded part indicates the yield of roots. Circled figures in Fig. I are percentages of tops, in Fig. II percentages of dry matter.

on otettu piirroksen lukuja laskettaessa vain ne, jotka on saatu 300 kg/ha ja 600 kg/ha kalkkisalpietaria saaneilta typpilannoituskoejäseniltä. Edelleen vuosien 1953—1955 tuloksista on käytetty sekä elo—syyskuun että syys—lokakuun vaihteen korjuissa saatuja satotuloksia. Piirroksessa esitetyt kuiva-ainesadot on laskettu vuosina 1954 ja 1955 tehtyjen määritysten perusteella.

Piirros 3 osoittaa selvästi, että kokeissa olleista rehunauriskannoista Östersundom on antanut parhaan sadon. Tuoresadossa sekä kotimainen että Green Globe-rehunauris ovat olleet 10 % ja Petrowsky-nauris noin 20 % huonompia kuin Östersundom. Kuiva-ainesadossa kotimainen rehunauris on ollut 17 % ja Green Globe-rehunauris 10 % huonompi kuin Östersundom. Lisäksi kotimaisella rehunauriilla on ollut pienempi naattiprosentti kuin Östersundomilla. Sen sijaan Green Globe-rehunauriilla on ollut selvästi suurempi naattiprosentti kuin muilla rehunauriilla. Petrowsky-nauriilla on ollut suunnilleen sama naattiprosentti kuin kotimaisella rehunauriilla. Eri kantojen kuiva-ainepitoisuudessa on esiintynyt melko pieniä eroja.

Rehunauriskannat ja typpilannoitus

Koska suoritetut kantakokeet olivat myös eri typpimäärien kokeita, on niiden perusteella voitu selvittää, millaisia satoja ja sadonlisäyksiä eri typpimäärät ovat antaneet kokeissa olleista rehunauriskannoista. Typpilannoituksen vaikutusta selvittäviä koetuloksia on saatu Östersundom- ja kotimaisesta rehunauriista 9, Green Globe-rehunauriista 4 sekä Petrowsky-nauriista 2. Seuraavassa taulukossa 2 tarkastellaan eri typpimäärillä saatuja tuloksia.

Taulukosta 2 voidaan todeta, että typpilannoituksen antamat sadonlisäykset ovat olleet kotimaisella kannalla keskimääräistä pienempiä ja Green Globe-kannalla selvästi keskimääräistä suurempia. Kotimaisella rehunaurilla juuri- ja naattisadot ovat lisääntyneet suunnilleen samassa suhteessa, mutta muilla kannoilla juurisato on lisääntynyt suhteellisesti vähemmän kuin naattisato. Naattiprosentit ovat tällöin suurentuneet typpilannoituksen vaikutuksesta.

Östersundom-rehunauris on antanut lähes yhtä suuret sadonlisäykset typpikiloa kohden sekä 300 kg:n että 600 kg:n kalkkisalpietarilannoituksella. Samanlainen tulos on saatu myös kotimaisesta rehunauriista. Green Globe-kanta sen sijaan on antanut 600 kg:n salpietarilannoituksella suuremmat sadonlisäykset typpikiloa kohden kuin 300 kg:n lannoituksella, mutta Petrowsky-nauris on antanut päinvastaisen tuloksen. Siten Green Globe-kanta onkin osoittautunut typpilannoitukseen nähden vaativimmaksi ja Petrowsky-nauris vaatimattomimmaksi kokeissa olleista kannoista.

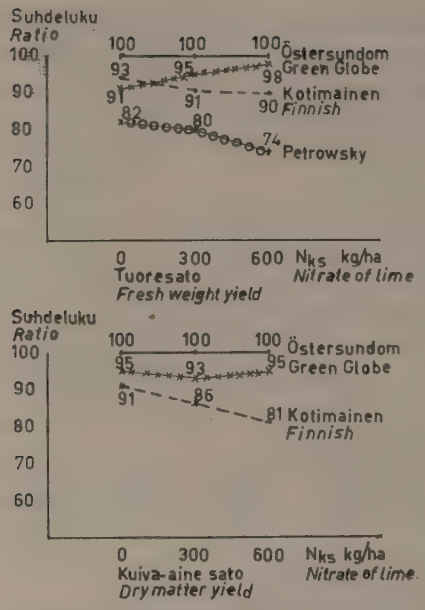
Taulukko 2. Eri typpimäärien antamat tuore- ja kuiva-ainesadot nauriskannoittain vuosina 1951—1955 suoritetuissa kokeissa

Table 2. Effect of nitrogen fertilization on fresh and dry matter yields of different turnip varieties in the 1951—1955 trials

Kalkkisalpietaria *Nitrate of lime* kg/ha	Tuoresato — *Fresh yield*					Kuiva-ainesato *Dry matter yield*	
	Juurisato *Root crop*		Kokonaissato *Total yield*		Naatti-% *Tops* %	kg/ha	sl. — *rel.*
	kg/ha	sl. — *rel.*	kg/ha	sl. — *rel.*			
	Östersundom-rehunauris (v. 1951—1955) *Östersundom variety (in 1951—1955)*						
0	27 300	100	39 300	100	31	4 360	100
300	35 600	130	52 600	134	32	6 000	137
600	39 900	146	64 000	163	38	7 440	170
	Kotimainen rehunauris (v. 1951—1955) *Finnish variety (in 1951—1955)*						
0	25 900	100	36 600	100	29	3 970	100
300	34 800	135	47 800	131	27	5 170	130
600	41 800	161	57 700	157	28	6 000	151
	Green Globe rehunauris (v. 1954—1955) *Green Globe variety (in 1954—1955)*						
0	19 200	100	32 900	100	42	3 850	100
300	26 800	139	45 500	138	41	5 190	135
600	33 200	173	63 300	192	48	7 190	187
	Petrowsky-nauris (v. 1951—1952) *Petrowsky variety (in 1951—1952)*						
0	22 900	100	30 300	100	25	—	—
300	30 500	134	42 700	141	29	—	—
600	35 400	155	49 800	165	29	—	—

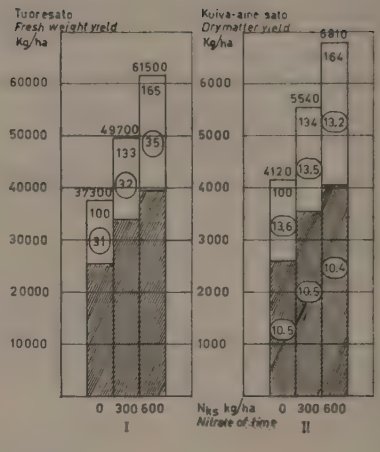
Edellisen taulukon 2 lisäksi piirros 4 havainnollistaa nauriskantojen tuore- ja kuiva-ainesatojen suhdelukuja Östersundomiin verrattuna eri typpilannoituskoejäsenillä. Piirros osoittaa, että Östersundom ja Green Globe-kantojen välinen ero on tullut sitä pienemmäksi, mitä suurempaa typpilannoitusta on käytetty. Kotimaisen rehunauriin sekä Petrowsky-nauriin ja Östersundomin välinen satoero on päinvastoin suurentunut typpilannoituksen lisääntyessä. Kuiva-ainesadossa suunta ei kuitenkaan ole ollut aivan sama, vaan siinä Östersundom ja Green Globe-kantojen ero on pysynyt samana typpilannoituksen lisääntyessä, mutta Östersundomin ja kotimaisen rehunauriin välinen ero on suurentunut vielä enemmän kuin tuoresadossa.

Seuraavassa piirroksessa 5 tarkastellaan vielä typpilannoituksella saatuja keskimääräisiä sadonlisäyksiä. Kuiva-ainesadot on tässäkin tapauksessa laskettu vuosina 1954—1955 tehtyjen määritysten perusteella. Tuloksiin ei ole voitu ottaa Petrowsky-nauriin satoja, koska niistä ei ole tehty ensin-



Piirros 4. Tuore- ja kuiva-ainesatojen suhdeluvut Östersundom-rehunauriiseen verrattuna eri typpilannoituskoejäsenillä vuosina 1951—1955.

Figure 4. Ratios of fresh weight and dry matter yields in comparison with Östersundom, for different treatments with nitrogen fertilizing in 1951—1955.



Piirros 5. Tuore- (I) ja kuiva-ainesadot (II) keskimäärin eri typpilannoituskoejäsenillä vuosina 1951—1955. Esitystapa sama kuin piirroksessa 3.

Figure 5. Average fresh weight (I) and dry matter (II) yields for different treatments with nitrogen fertilizing in 1951—1955. Method of representation the same as in Fig. 3.

kään kuiva-ainemäärityksiä. Näin ollen piirroksen 5 luvut ovat keskiarvoja 22 koetuloksesta.

Käytetyt typpilannoitemäärät ovat antaneet erittäin selviä sadonlisäyksiä, kuten jo eri kantoja tarkasteltaessa on todettu. Keskimäärin on saatu 300 kg:lla kalkkisalpietaria tuoresatoon 12 300 kg:n ja 600 kg:lla 23 800 kg:n lisäys. Vastaavat kuiva-ainesadon lisäykset ovat olleet 1 420 kg ja 2 690 kg hehtaaria kohden. Tuore- ja kuiva-ainesadot ovat lisääntyneet suunnilleen samassa suhteessa, koska kuiva-ainepitoisuus ei ole muuttunut typpilannoituksen vaikutuksesta. Naattisato on lisääntynyt vähän enemmän kuin juurisato.

Rehunauriskannat ja korjuuaika

Rehunauriskannoista eri korjuuaikoina saatuja satoja tarkastellaan seuraavassa taulukossa 3 ja piirroksessa 6, jotka kuvaavat siten rehunauriskantojen aikaisuutta.

Taulukko 3. Rehunauriskantojen tuore- ja kuiva-ainesatojen vertailu Östersundom-rehunauriin satoihin eri korjuuaikoina vuosina 1953—1955 suoritetuissa kokeissa

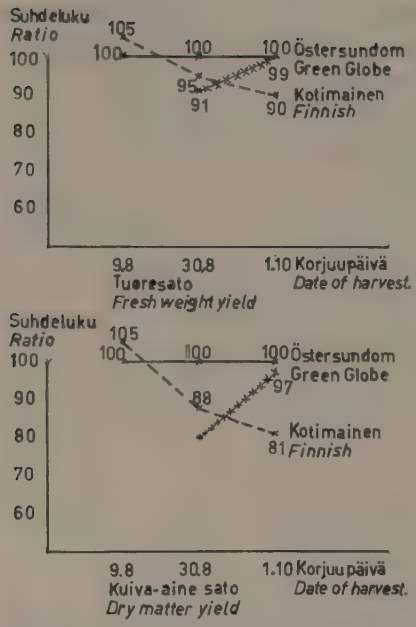
Table 3. The comparation of fresh and dry matter yields of fodder turnip varieties with yields from the Östersundom variety at various times of harvesting in the 1951—1955 trials

Kanta *Variety*	Korjuu-aika *Date of harvesting*	Tuoresato — *Fresh yield*					Kuiva-ainesato *Dry matter yield*	
		Juurisato *Root crop*		Kokonaissato *Total yield*		Naatti-% *Tops %*	kg/ha	sl. — *rel.*
		kg/ha	sl. — *rel.*	kg/ha	sl. — *rel.*			
		v. 1953—1955 — *in 1953—1955*						
Östersundom....	9. 8.	12 700	100	40 500	100	69	4 560	100
Kotimainen — *Finnish*	9. 8.	19 800	156	42 600	105	54	4 770	105
Östersundom....	30. 8.	33 300	100	53 000	100	37	6 500	100
Kotimainen — *Finnish*	30. 8.	35 100	105	50 300	95	30	5 720	88
Östersundom....	1. 10.	46 000	100	57 000	100	19	6 160	100
Kotimainen — *Finnish*	1. 10.	43 200	94	51 300	90	16	5 020	81
		v. 1954—1955 — *in 1954—1955*						
Östersundom....	30. 8.	21 300	100	37 800	100	44	4 710	100
Green Globe	30. 8.	15 100	71	34 300	91	56	4 360	93
Östersundom....	1. 10.	34 900	100	47 100	100	26	5 170	100
Green Globe	1. 10.	30 000	86	46 500	99	35	4 970	96

Esitetystä taulukosta ja piirroksesta voidaan selvästi todeta, että kotimainen rehunauris on aikaisessa korjuussa antanut jopa suuremman sadon kuin Östersundom, mutta elokuun lopussa ja sitä myöhäisemmässä korjuussa sen sato on jäänyt pienemmäksi kuin Östersundomin. Kotimainen rehunauris on siis pystynyt kasvamaan jonkin verran lyhyemmässä kasvuajassa kuin Östersundom-rehunauris.

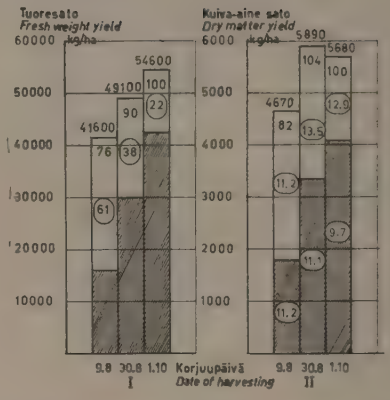
Green Globe-rehunauriin tuoresato on ollut elokuun lopussa 9 % ja kuiva-ainesato 20 % pienempi kuin Östersundomin. Kuukautta myöhemmin näiden rehunauriskantojen sato on ollut jo lähes yhtäsuuri. Green Globe-kannan kasvu on näin ollen ollut kesällä hitaampaa, mutta jatkunut syksyllä myöhäisempään kuin Östersundom-kannan.

Taulukossa 4 seurataan vielä eri rehunauriskantojen kasvua elo—syyskuun aikana, joka vielä paremmin kuin edellä esitetyt taulukko ja piirros kuvaa kantojen aikaisuutta. Ensimmäisen korjuuajan tuloksia ei kuitenkaan voi pitää kovin luotettavina, koska ne perustuvat yhtenä vuotena saatuihin tuloksiin.



Piirros 6. Tuore- ja kuiva-ainesatojen suhdeluvut Östersundom-rehunauriiseen verrattuna eri korjuuaikoina vuosina 1953—1955.

Figure 6. Ratios of fresh weight and dry matter yields in comparison with Östersundom, at different times of harvesting in 1953—1955.



Piirros 7. Tuore- (I) ja kuiva-ainesadot (II) suhdelukuineen keskimäärin eri korjuuaikoina vuosina 1953—1955. Esitystapa sama kuin piirroksessa 3.

Figure 7. Average fresh weight (I) and dry matter (II) yields with ratios at different times of harvesting in 1953—1955. Method of representation the same as in Fig. 3.

Kotimaisen rehunauriin tuoresato on lisääntynyt elo—syyskuun aikana 8 700 kg ja Östersundom rehunauriin 16 500 kg hehtaaria kohden. Kuiva-ainesadon vastaavat lisäykset ovat olleet 250 kg ja 1 600 kg. Kotimainen rehunauris on siis varsin vähän kasvanut elokuun alkupuoliskon jälkeen. Edelleen on huomattava, että sekä Östersundom- että kotimaisen rehunauriin kuiva-ainesato on vähentynyt syyskuussa. Green Globe-rehunauris edellisiä myöhäisempänä on jatkanut kasvuaan viimeiseen korjuukertaan asti.

Naattiprosentti on laskenut erittäin jyrkästi kaikilla rehunauriskannoilla, kun korjuuaikaa on siirretty myöhäisemmäksi. Juurisato on elokuun alussa ollutkin Östersundom-rehunauriilla vasta noin neljännes ja kotimaisella rehunauriilla noin puolet syksyllä saadusta sadosta. Green Globe-rehunauriin sato on elo—syyskuun vaihteessakin ollut vasta puolet lopullisesta sadosta.

Keskimäärin on rehunauriista eri korjuuaikoina saatu piirroksen 7 mukaisia satotuloksia. Siitä nähdään selvästi, että tuoresato on ollut sitä

Taulukko 4. Eri korjuuaikojen tuore- ja kuiva-ainesadot rehunauriskantojen vertailukokeissa vuosina 1953—1955

Table 4. Fresh and dry matter yields at various times of harvesting in comparison trials on fodder turnip varieties in 1953—1955

Korjuuaika *Date of harvesting*	Kokeita kpl *Number of trials*	Tuoresato — *Fresh yield*					Kuiva-ainesato *Dry matter yield*	
		Juurisato *Root crop*		Kokonaissato *Total yield*		Naatti-% *Tops %*	kg/ha	sl. — *rel.*
		kg/ha	sl. — *rel.*	kg/ha	sl. — *rel.*			
		Östersundom-rehunauris (v. 1953—1955) *Östersundom variety (in 1953—1955)*						
9. 8.	3	12 700	28	40 500	71	69	4 560	74
30. 8.	9	33 300	72	53 000	93	37	6 500	106
1. 10.	9	46 000	100	57 000	100	19	6 160	100
		Kotimainen rehunauris (v. 1953—1955) *Finnish variety (in 1953—1955)*						
9. 8.	3	19 800	46	42 600	83	54	4 770	95
30. 8.	9	35 100	81	50 300	98	30	5 720	114
1. 10.	9	43 200	100	51 300	100	16	5 020	100
		Green Globe rehunauris (v. 1954—1955) *Green Globe variety (in 1954—1955)*						
30. 8.	6	18 200	50	41 300	74	56	5 230	88
1. 10.	6	36 100	100	55 900	100	35	5 960	100

suurempi mitä myöhemmin korjuu on tapahtunut, mutta kuiva-ainesato ei ole enää lisääntynyt syyskuun aikana. Rehunauriin naatit ovat olleet jo elokuun alussa täysin kehittyneet, joten naattisadon lisäystä ei enää elokuun alun jälkeen ole ollut. Päinvastoin elo—syyskuun aikana naatit ovat kuihtuneet ja naattisato pienentynyt. Juuret sen sijaan ovat jatkaneet kasvuaan myöhäissyksyyn asti. Kuiva-aineprosentti on juurissa laskenut elo—syyskuun aikana, mutta naateissa kuiva-ainepitoisuuden laskua on esiintynyt vasta syyskuussa.

Typpilannoitus eri korjuuaikoina

Seuraavassa taulukossa 5 esitetään lisättyjen typpimäärien antamia satotuloksia eri korjuuaikoina.

Taulukon 5 luvut osoittavat, että kaikkina korjuuaikoina typpilannoituksella on saatu selvät sadonlisäykset. Kun sato on korjattu elokuun alussa, 600 kg/ha kalkkisalpietaria on tosin antanut vain vähän paremman sadon kuin 300 kg/ha. Kasvit eivät ole siten elokuun alkuun mennessä vielä ehtineet käyttää hyväkseen koko 600 kg:n kalkkisalpietarilannoitusta.

Taulukko 5. Eri typpimäärien antamat tuore- ja kuiva-ainesadot korjuuajoittain rehunauriin kantakokeissa vuosina 1953—1955

Table 5. Effect of application of nitrogen fertilization on fresh and dry matter yields of fodder turnips at various times of harvesting in the 1953—1955 variety trials

Kalkkisalpietaria *Nitrate of lime* kg/ha	Kokeita kpl *Number of trials*	Tuoresato — *Fresh yield*					Kuiva-ainesato *Dry matter yield*	
		Juurisato *Root crop*		Kokonaissato *Total yield*		Naatti-% *Tops %*	kg/ha	sl. — *rel.*
		kg/ha	sl. — *rel.*	kg/ha	sl. — *rel.*			
		Korjuu 8. 8. (v. 1953) *Harvested on 8. 8. (in 1953)*						
0	2	11 200	100	32 100	100	65		—
300	2	17 300	155	44 900	140	61		—
600	2	19 500	174	47 700	149	59		—
		Korjuu 30. 8. (v. 1953—1955) *Harvested on 30. 8. (in 1953—1955)*						
0	8	23 300	100	35 300	100	34	4 180	100
300	8	30 500	131	47 600	135	36	5 710	137
600	8	34 500	148	59 200	168	42	7 120	170
		Korjuu 1. 10. (v. 1953—1955) *Harvested on 1. 10. (in 1953—1955)*						
0	8	31 300	100	40 200	100	22	4 220	100
300	8	41 300	132	50 900	127	19	5 330	126
600	8	50 200	160	65 600	163	23	6 750	160

Taulukko 6. Tuore- ja kuiva-ainesadot eri korjuuaikoina typpilannoituskoejäsenittäin rehunauriin kantakokeissa vuosina 1953—1955

Table 6. Fresh and dry matter yields at different times of harvesting from the fodder turnips receiving nitrogen fertilization in the 1953—1955 variety trials

Korjuuaika *Date of harvesting*	Kokeita kpl *Number of trials*	Tuoresato — *Fresh yield*					Kuiva-ainesato *Dry matter yield*	
		Juurisato *Root crop*		Kokonaissato *Total yield*		Naatti-% *Tops %*	kg/ha	sl. — *rel.*
		kg/ha	sl. — *rel.*	kg/ha	sl. — *rel.*			
		0 kg/ha kalkkisalpietaria *0 kg/ha nitrate of lime*						
9. 8.	2	11 200	36	32 100	80	65	—	—
30. 8.	8	23 300	74	35 300	88	34	4 180	99
1. 10.	8	31 300	100	40 200	100	22	4 220	100
		300 kg/ha kalkkisalpietaria *300 kg/ha nitrate of lime*						
9. 8.	2	17 300	42	44 900	88	61	—	—
30. 8.	8	30 500	74	47 600	94	36	5 710	107
1. 10.	8	41 300	100	50 900	100	19	5 330	100
		600 kg/ha kalkkisalpietaria *600 kg/ha nitrate of lime*						
9. 8.	2	19 500	39	47 700	73	59	—	—
30. 8.	8	34 500	69	59 200	90	42	7 120	105
1. 10.	8	50 200	100	65 600	100	23	6 750	100

Kun sato on korjattu elokuun lopulla, typpilannoituksen vaikutus on ollut paras ja typpilannoitus on lisännyt melko selvästi naattien osuutta kokonaissadosta. Koska naateissa on ollut suurempi kuiva-aineprosentti kuin juurissa, on kuiva-ainesato lisääntynyt vielä enemmän kuin tuoresato. Kuukautta myöhemmin saaduista satotuloksista taas nähdään, että ei edes runsas typpilannoitus ole pystynyt pitämään naatteja rehevinä syksyyn asti, vaan naattien osuus on ollut enää noin viidennes kokonaissadosta. Juurisatoon on kuitenkin saatu 600 kg:n kalkkisalpietarilannoituksella noin 7 500 kg suurempi lisäys kuin kuukautta aikaisemmin korjattaessa.

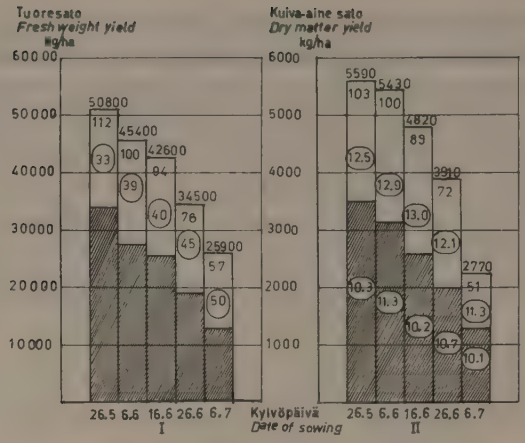
Taulukossa 6 seurataan vielä rehunauriin kasvua elo—syyskuun aikana eri typpimäärillä lannoitettuna.

Esitetyistä luvuista voidaan todeta, että typpilannoitus on varsin vähän vaikuttanut eri korjuuaikoina saatujen satojen keskinäisiin suhteisiin.

Taulukko 7. Tuore- ja kuiva-ainesadot kotimaisen rehunauriin kylvö- ja korjuuaikakokeista vuosina 1953—1955

Table 7. Fresh and dry matter yields in the 1953—1955 trials on time of sowing and harvesting of the finnish fodder turnip

Kylvöaika *Date of sowing*	Kokeita kpl *Number of trials*	Tuoresato — *Fresh yield*					Kuiva-ainesato *Dry matter yield*	
		Juurisato *Root crop*		Kokonaissato *Total yield*		Naatti-% *Tops %*	kg/ha	sl. — *rel.*
		kg/ha	sl. — *rel.*	kg/ha	sl. — *rel.*			
		1. korjuu 9. 8. — *1. harvesting on 9. 8.*						
26. 5.	2	22 100	144	46 100	117	52	4 740	109
6. 6.	3	15 400	100	39 400	100	61	4 350	100
16. 6.	3	11 300	73	35 200	89	68	4 020	92
26. 6.	1	5 500	36	30 300	77	82	3 130	72
6. 7.	1	1 300	8	22 200	51	94	1 870	43
Keskim. - *Average*	10	12 900	**38**	34 900	**79**	63	3 680	**75**
		2. korjuu 30. 8. — *2. harvesting on 30. 8.*						
26. 5.	2	33 700	124	50 300	111	33	6 150	107
6. 6.	3	27 200	100	45 300	100	40	5 750	100
16. 6.	4	24 600	90	44 000	97	44	5 360	93
26. 6.	3	15 100	56	34 400	76	56	4 210	74
6. 7.	3	8 400	31	24 100	53	65	2 750	48
Keskim. - *Average*	15	21 700	**64**	39 600	**90**	45	4 770	**97**
		3. korjuu 1. 10. — *3. harvesting on 1. 10.*						
26. 5.	2	47 500	117	55 900	109	15	5 890	95
6. 6.	3	40 600	100	51 300	100	21	6 200	100
16. 6.	4	35 200	87	45 700	89	23	5 080	82
26. 6.	3	27 700	68	39 300	77	30	4 360	70
6. 7.	3	21 600	53	31 800	62	32	3 440	55
Keskim. - *Average*	15	33 800	**100**	44 200	**100**	24	4 910	**100**



Piirros 8. Tuore- (I) ja kuiva-ainesadot (II) suhdelukuineen keskimäärin eri kylvöaikoina kotimaisen rehunauriin kylvö- ja korjuuaikakokeissa vuosina 1953—1955. Esitystapa sama kuin piirroksessa 3.

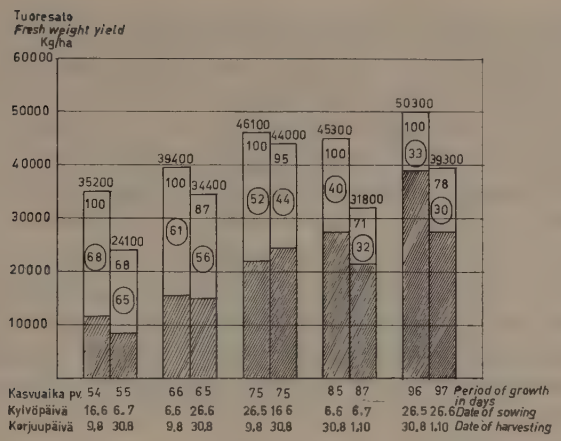
Figure 8. Average fresh weight (I) and dry matter (II) yields with ratios for different times of sowing in the time-of-sowing and time-of-harvesting experiments with Finnish turnip in 1953—1955. Method of representation the same as in Fig. 3.

Sadonlisäys on ollut vain vähän suurempi elo—syyskuun aikana, kun kalkkisalpietaria on käytetty 600 kg/ha, kuin silloin, kun kalkkisalpietaria on annettu 300 kg/ha.

Kotimaisen rehunauriin yhdistetty kylvö- ja korjuuaikakoe vuosina 1953—1955

Edellä selostettujen kokeiden lisäksi on Pohjois-Pohjanmaan koeasemalla suoritettu kotimaisen rehunauriin yhdistetty kylvö- ja korjuuaikakoe vuosina 1953—1955 (vrt. sivu 9). Tulokset tästä kokeesta muodostuivat taulukon 7 mukaisiksi.

Suoritetut kotimaisen rehunauriin kylvö- ja korjuuaikakokeet ovat antaneet varsin selväpiirteisen tuloksen, kuten edellisestä taulukosta käy selville. Kaikissa tapauksissa tuoresato on pienentynyt, kun kylvöaika on siirtynyt myöhäisemmäksi, suoritettiinpa korjuu elokuun alussa tai elo—syyskuun tai syys—lokakuun vaihteessa. Myöhäisistä kylvöistä on näin ollen saatu korjuuajoista riippumatta keskimäärin selvästi pienemmät tuore- ja kuiva-ainesadot kuin aikaisista kylvöistä, mikä ilmenee varsin selvästi piirroksesta 8.



Piirros 9. Tuoresadot suhdelukuineen rehunauriin kylvöaikakokeiden koejäsenissä, joiden kasvuaika pareittain on ollut yhtä pitkä. Esitystapa sama kuin piirroksessa 3.

Fig. 9. Fresh weight yields with ratios in the time-of-sowing experiment for pairs of treatments with equal period of growth. Method of representation the same as in Fig. 3.

Myöhäisistä kylvöistä saadut juurisadot ovat olleet suhteellisesti vielä pienemmät kuin kokonaissadot. Kesä—heinäkuun vaihteen kylvöistä onkin elokuun alkupuolella saatu juurisatoa hyvin vähän. Toisaalta on huomattava, että vielä syys—lokakuun vaihteessakin korjattaessa aikaisin kylvö on antanut parhaan tuoresadon. Kuiva-ainesato on tällöin kuitenkin ollut vähän suurempi kesäkuun alussa toimitetusta kylvöstä kuin kymmenen päivää aikaisemmin suoritetusta kylvöstä. Tämä on ainakin osittain johtunut siitä, että juuria kuiva-ainepitoisemmilla naateilla on ollut suurempi osuus kesäkuun 6. p:n kuin toukokuun 26. p:n kylvöstä saadussa sadossa, jossa naattien osuus on ollut enää 15 % kokonaissadosta. Tulokset osoittavatkin, että mitä myöhemmin kylvö on suoritettu, sitä korkeampi naattiprosentti on ollut satoa korjattaessa.

Eri korjuuaikoina saadut satotulokset on myös esitetty taulukossa 7. Korjuuajalla ei näytä olleen yhtä suurta vaikutusta satotulokseen kuin kylvöajalla. Kokonaissato on elokuun alussa ollut vain noin 20 % pienempi kuin lähes kaksi kuukautta myöhemmin, ja tulokset ovat yleensäkin olleet samansuuntaisia kuin aikaisemmin selostetuissa kokeissa (vrt. sivut 14—17). Siten juurisato on lisääntynyt yli kaksinkertaiseksi syyskauden aikana ja naattien osuus koko sadosta on pudonnut 63 %:sta 24 %:iin.

Koska suoritetuissa kokeissa sekä kylvö- että korjuuaika ovat vaihdelleet on niissä näin ollen ollut myös koejäseniä, joilla on ollut yhtä pitkä kasvuaika, mutta toisen kasvu on tapahtunut myöhemmin kuin toisen. Tällai,

sista koejäsenistä saatuja tuloksia havainnollistaa piirros 9. Koejäsenet, joilla on ollut yhtä pitkä kasvuaika, on esitetty pareittain. Jokaisesta parista vasen pylväs esittää satotulosta koejäsenestä, joka on kylvetty joko 20 tai 30 päivää aikaisemmin ja siten myös korjattu vastaavasti aikaisemmin kuin oikeanpuoleisen pylvään esittämä koejäsen. Kylvöajan siirtäminen myöhäisemmäksi on kaikissa tapauksissa alentanut tuoresatoa, vaikka kasvuaika on pysynyt yhtä pitkänä. Ero tosin on ollut huomattavasti suurempi, kun kylvöaika on siirtynyt kesäkuun puolivälistä heinäkuun alkuun, kuin jos kylvöaika on siirtynyt toukokuun lopusta kesäkuun puoliväliin. Juurisato onkin viimeksi mainitussa tapauksessa lisääntynyt vähän. Erittäin selvästi pienempiä satoja on saatu, kun on keväällä kylvetty kuukautta myöhemmin ja korjuu on siirretty syksyllä elokuun lopusta syyskuun loppuun. Kesäkuu on siten ollut kotimaisen rehunauriin kasvulle paljon suotuisampi kuin syyskuu.

Suoritettujen kokeiden perusteella on laskettu myös rehunauriin kasvuajan myöhäisyyden sekä keskimääräisen päivässä hehtaaria kohden kasvaneen kuiva-ainemäärän välinen korrelaatio, jolloin on saatu seuraavan asetelman mukaiset regressioyhtälöt, korrelaatiokertoimet sekä niiden luotettavuutta kuvaavat F-arvot.

$Y_1 = 656 - 6.03x$	$r_1 = -0.403$	F-arvo 7.37**
$Y_2 = 73.8 - 0.66x$	$r_2 = -0.379$	F-arvo 6.36*

Edellisessä asetelmassa y_1 = keskimääräinen tuoresadon lisäkasvu kasvukauden päivää kohti, y_2 = keskimääräinen kuiva-ainesadon lisäkasvu kasvukauden päivää kohti ja x = koejäsenen keskimmäinen kasvupäivä ($x_0 = 1.7$).

Esitetyt yhtälöt osoittavat, että tuoresadon lisäys on vähentynyt noin 6 kg hehtaaria kohden ja kuiva-ainesadon lisäys yli 600 g joka päivältä, jonka keskimääräinen kasvuaika on siirtynyt myöhäisemmäksi. Korrelaatio ei ole ollut läheskään suoraviivainen, mutta kuitenkin tilastollisesti merkitsevä. Vuosittain esiintyneet satotason vaihtelut ovat aiheuttaneet suurimmat poikkeamat. Kun vastaavat laskelmat on suoritettu käyttäen koejäsenten keskimääräisiä tuloksia, on r_1:n arvoksi saatu —0.867***.

Tulosten tarkastelua

Suoritetuissa kokeissa on tarkasteltu useita rehunauriin viljelyyn liittyviä kysymyksiä. Monista tutkimuskohteista on johtunut myös, että kokeita ja koejäseniä on jouduttu useaan otteeseen muuttamaan. Vain muutamat koejäsenet ovat olleet kokeissa koko ajan. Muiden koejäsenten sadot on jouduttu muuntamaan koko koekautta vastaaviksi, mikä on tapah-

tunut mittarin välityksellä siten, että muunnettavan koejäsenen ja mittarina käytetyn koejäsenen satojen suhde on pysynyt muuttumattomana.

Monipuolisista kokeista on johtunut myös, että eräistä yksityisistä koejäsenistä on saatu vain muutama koetulos. Kokonaiskuvan saamiseksi on nämäkin esitetty edellä, vaikka niitä ei ole pidettävä vielä täysin luotettavina. Tällaisten koejäsenten antamia satotuloksia on pidettävä vain suuntaa näyttävinä.

Kuiva-ainemääritysten puuttuminen alkuvuosilta on katsottava myös puutteeksi. Tosin kuiva-ainesadot on näiltäkin vuosilta laskettu käyttäen apuna vuosina 1954—1955 suoritettujen kuiva-ainemääritysten eri koejäsenien keskiarvoja. Koska eri määritysten tulokset eivät ole kovin paljon poikenneet toisistaan, ei tällaisella menettelyllä kuitenkaan ole tehty suurtakaan virhettä.

Tulosten käyttökelpoisuutta alentaa vielä varsinaisten rehuanalyysien puute, minkä vuoksi ei ole voitu selvittää saadun sadon todellista arvoa karjan ruokinnassa. Jo raakavalkuais- ja kuitumääritysten teko olisi paljon lisännyt tulosten arvoa. Rehuanalyysien puuttumisesta huolimatta on kuitenkin laskettu likimääräiset ry-sadot tärkeimmistä koejäsenistä rehutaulukoista saatavien keskimääräisten kuiva-aineen korvauslukujen perusteella. Nämä ry-sadot on saatu jakamalla juurien kuiva-ainesato luvulla 1.1 ja naattien kuiva-ainesato luvulla 1.4.

Edellä mainitulla tavalla laskien ovat Östersundom, kotimaisen ja Green Globe rehunauriskantojen keskimääräiset ry-sadot muodostuneet seuraavan asetelman mukaisiksi.

Kanta	Kokeita kpl	Kokonaissato ry/ha	sl.
Östersundom	17	5 810	100
Kotimainen	17	4 790	83
Östersundom	10	5 390	100
Green Globe.....	10	4 650	86

Östersundom-rehunauriin ry-sato on ollut selvästi suurempi kuin muiden rehunauriskantojen. Vielä on huomattava, että Östersundom-rehunauriin sato on noussut yli 5 000 ry:n. Näin suuria satoja eivät viljat eivätkä nurmet pysty vastaavissa olosuhteissa tuottamaan.

Seuraavassa asetelmassa esitetään eri typpimäärillä saadut keskimääräiset ry-sadot ja sadonlisäykset. Samaan asetelmaan on lisäksi laskettu typpilannoituksella tuotetun rehuyksikön lannoituskustannukset levitystyö mukaan luettuna. Kalkkisalpietarin hintana on käytetty 15: 80 mk:aa (joulukuun 1959 hinta).

Nks-lannoitus kg/ha	Kokonaissato ry/ha	sl.	Sadonlisäys ry/ha	Sadonlisäyksen lannoituskustannukset mk/ry
0	3 460	100	—	—
300	4 640	134	1 180	4: 65
600	5 650	163	1 010	5: 45

Esitetyistä luvuista nähdään, että Pohjois-Pohjanmaalle luonteenomaisilla multa- ja hietamailla rehunauris on antanut 300 kg:lla kalkkisalpietaria yli 1 000 ry:n sadonlisäyksiä. Ilmeisesti satoa olisi vieläkin voitu lisätä typpilannoitusta edelleen suurentamalla, koska sadonlisäys on ollut lähes yhtä suuri ensimmäisellä ja toisella 300 kg:lla kalkkisalpietaria saatuna. Todennäköisesti olisi vielä kolmaskin 300 kg:n salpietarierä antanut huomattavan sadonlisäyksen. Typpilannoituksen käyttö rehunauriille on ollut saatujen koetulosten mukaan erittäin kannattavaa. Saadun sadonlisäyksen lannoituskustannuksiksi on tullut vain noin 5 mk/ry. Vaikka tähän tuleekin vielä lisäksi mm. suuremman sadon aiheuttamat suuremmat korjuukustannukset, niin joka tapauksessa typpilannoituksella on pystytty tuottamaan hyvin halpoja rehuyksiköitä.

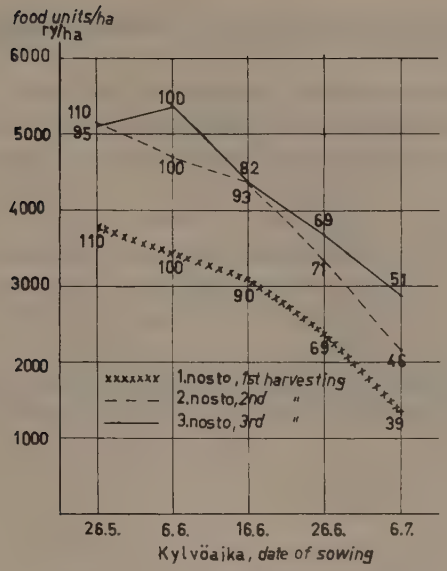
Piirroksessa 10 esitetään vielä kotimaisen rehunauriin kylvö- ja korjuuaikakokeissa saadut ry-sadot. Siitä nähdään varsin havainnollisesti, että kylvöajan siirtyminen myöhäisemmäksi on alentanut lähes poikkeuksetta myös ry-satoa, kuten se on alentanut tuore- ja kuiva-ainesatojakin. Melko yleisesti suositeltu rehunauriin kylväminen juhannuksen tienoilla ei siten ole osoittautunut edullisimmaksi, vaan parempaan tulokseen on päästy, kun on kylvetty aikaisemmin. On huomattava, että aikaisesta kylvöstä johtuvan suuremman tuholaisvaaran merkitys on pienentynyt parantuneiden torjuntamahdollisuuksien ansiosta. Myöhään kylvettäessä voidaan kyllä kesannoimalla hävittää rikkaruohoja.

Päätelmät

Pohjois-Pohjanmaan koeasemalla vuosina 1950—1955 suoritettujen rehunauriin yhdistettyjen kanta-, typpilannoitus- ja korjuuaikakokeiden sekä kotimaisen rehunauriin kylvö- ja korjuuaikakokeiden perusteella voidaan tehdä seuraavat päätelmät.

Rehunauris menestyy hyvin Pohjois-Pohjanmaan hieta- ja multamailla. Siitä saadaan jopa yli 5 000 ry:n hehtaarisatoja, jollaisiin viljat ja nurmikasvit eivät vastaavissa oloissa pysty.

Östersundom-rehunauriista saadaan keskimäärin suuremmat tuore- ja kuiva-ainesadot kuin kotimaisesta ja Green Globe-rehunauriista, jotka ovat



Piirros 10. Ry-sadot kotimaisen rehunauriin kylvö- ja korjuuaikakokeissa vuosina 1953—1955. Luvut suhdelukuja, joissa 6. 6. kylvetty = 100.

Fig. 10. Yields of food units in the time-of-sowing and time-of-harvesting experiments with the Finnish turnip in 1953—1955. The figures are ratios, with the sowing on June 6 being = 100.

naattinauristyyppiä. Petrowsky-nauriin tuoresato jää selvästi pienemmäksi kuin Östersundom-rehunauriin.

Kokeet ovat osoittaneet, että kotimaisen rehunauriin naattiprosentti on yleensä pienempi kuin Östersundom-rehunauriin. Green Globe-rehunauris sen sijaan on hyvin rehevänaattinen.

Kun typpilannoitusta lisätään, niin Östersundom- ja kotimaisen rehunauriin välinen satoero suurenee, mutta Östersundom ja Green Globe-rehunauriin välinen ero pienenee.

Typpilannoituksella saadaan Green Globe-rehunauriista suurimmat sadonlisäykset. Muillakin kannoilla ainakin 600 kg:n kalkkisalpietarilannoitus hehtaaria kohden antaa hyvin kannattavan sadonlisäyksen. Typpilannoitus lisää naattien osuutta koko sadosta muutaman prosentin. Typpilannoituksen vaikutus eri korjuuaikoina on hyvin samanlainen.

Östersundom-rehunauris vaatii pitemmän kasvuajan kuin kotimainen rehunauris, mutta selvästi lyhyemmän kuin Green Globe-rehunauris. Niinpä elokuun alkupuolella korjattaessa kotimaisen rehunauriin sato on useimmiten

suurempi kuin Östersundom-rehunauriin, vaikka myöhemmin on selvästi päinvastoin.

Paras sato rehunauriista saadaan, kun korjuu tapahtuu kasvun päätyttyä syksyllä, jolloin rehunaurista voidaan pitää tavallisena juurikasvina. Lähes yhtäsuuria sadot ovat jo kuukautta aikaisemminkin, jolloin rehunauriista voi tehdä AIV-rehua. Jos rehunauris on tarpeeksi aikaisin kylvetty, siitä saadaan elokuun alussakin hyviä satoja, jolloin sen käyttö tulee kysymykseen joko AIV-rehun raaka-aineena tai laitumen lisärehuna.

Syys—lokakuun vaihteenkin korjuuta ajatellen tulisi rehunauris kylvää jo kesäkuun alussa. Jos sato aiotaan korjata aikaisemmin, olisi kylvö toimitettava toukokuun lopulla.

Rehunauriita viljelemällä on Pohjois-Pohjanmaankin olosuhteissa hyvät mahdollisuudet lisätä kotona tuotettujen rehujen osuutta karjan ruokinnassa.

Kirjallisuutta

Anttinen, O. 1953. Kokemuksia naattinauriin viljelystä Pohjois-Pohjanmaan Kasvinviljelyskoeasemalla. Maaviesti 7. 2: 8—10.

Eliasson, S. & Sundelin, G. 1949. Foderrotfrukter. Jordbruksförsöksanstalten, Lantbrukshögskolan. Särtryck och förhandsmeddelande 37.

Köylijärvi, J. 1959 a. Turnipsin ja naattinauriin typpilannoituksesta Pohjois-Suomessa. Koetoim. ja käyt. 16: 15—16.

—»— 1959 b. Naattinauriin kylvö- ja korjuuajoista. Sama 16: 17, 20.

Opsahl, B. 1957. Försök med sorter og stammer av nepe 1953—1959. Forskning og forsøk i landbruket 8: 433—446.

Simola, E. F. 1923. Juurikasvien viljelyksestä. S. maanvilj. taloud. koel. tieteellisiä julk. 17: 1—66.

Valle, O. 1952. Kokemuksia naattinauriista rehukasvina. Maatal. ja koetoim. 6: 49—61.

Vesikivi, A. 1938. Juurikasvinviljelyksestä suomaalla. S. suovilj. yhd. vuosik. 42: 116—151.

Yllö, L. 1956. Über den Einfluss der Anbautechnik auf den Ertrag der Blattrübe in Finnland. (Selostus: Viljelytekniikan vaikutuksesta naattinauriin satoon Suomessa.) S. maatal. tiet. seur. julk. 91: 1—166.

—»— 1960. Kokemuksia naattinauriin viljelystä Perä-Pohjolan koeasemalla. (Summary: Observations from the cultivation of bigleafed turnip at the polar circle agricultural experiment station.) Maatal. ja koetoim. 14: 128—147.

Summary

Results of Experiments with Fodder Turnip at the North Ostrobothnia Agricultural Experiment Station.

Olavi Anttinen and Jaakko Köylijärvi

North Ostrobothnia Agricultural Experiment Station, Ruukki, Finland

In the years 1950—1955 experiments were carried out at North Ostrobothnia Agricultural Experiment Station in order to elucidate the value and technique of the cultivation of fodder turnip. The experiments were twice carried out on fine sand, three times on a mixture of sand and mull, and once on a sedge peat soil, which can all be considered to be typical soils of North Ostrobothnia. The pH of the top soil ranged from 5.0 to 6.0.

The experiments were started in 1950 by a turnip variety experiment, with two actual fodder turnips and the variety Petrowsky, which is used for human consumption. The fodder turnip strains were the Östersundom fodder turnip and the so called Finnish turnip, which is of Dutch origin but seed-grown in Finland. The Finnish turnip is flat, red-necked and has unbroken leaves. Later experiments also included the strain Green Globe, which is round, green-necked and has cut leaves.

In 1951 a nitrogen fertilizing experiment was combined with the strain experiment. It was continued until 1955, Each strain was given 0, 300 and 600 kgs. of nitrate of lime per hectare.

In 1953 the combined strain and nitrogen fertilizing experiment was lifted at three stages, and in 1954 and 1955 at two stages. In 1953 the first harvesting occured on Aug. 9th, in the following years at the end of August or beginning of September, at which date there was a second harvesting in 1953. The last harvesting occured at the end of September or beginning of October in all years.

In addition to these experiments, a combined time-of-sowing and time-of-harvesting experiment was carried out in 1953—1955. At this experiment the period between the different dates of sowing was generally 10 days. The first date of sowing was May 26 in 1953 and 1954, and June 7 in 1955; every year the last sowing occurred between July 5—July 7. Thus there were generally five different dates of sowing at this experiment. Harvesting was done at three stages; the first harvesting on Aug. 8 or 9, the second at the end of August, and the third at the end of September or beginning of October. The crop of the two latest sowings, however, was only lifted in 1953 at the first harvesting.

The amounts of fertilizers employed at the strain experiment are given in Table 1, which also shows the times of sowing and harvesting and the distances between the rows in different years. In addition to the amounts of fertilizing indicated in Table 1,

40 tons of farmyard manure per hectare was applied in 1950. The commercial fertilizers were usually applied in connection with the preparation of the seed-bed, except when the amount applied was 600 kgs. of nitrate of lime per hectare, in which case half of the amount was applied at sowing and the other half on the seedlings after thinning. At the time of sowing experiment the applied fertilizers were: 600 kg/ha of the s.c. kotka phosphate, 480 kg/ha of 50 % potassium salt, and 300 kg/ha of nitrate of lime.

The amount of seed used ranged from 8 to 10 kgs per hectare. In 1950 individual thinning was applied to all strains, the distance between the rows being 25 cms. In 1951 this method of thinning was only applied to Östersundom turnip, the others were bunched. In later years bunching was the only method of thinning. Destructive insects *(Phyllotreta, Phaedon cochleariae,* and *Plutella cruciferarum)* were effectively controlled by a DDT dust or spray and insecticides containing dithiophosphate.

Harvesting was done by lifting the turnips out of the soil with their roots. The total yield of every plot was determined by weighing it immediately after lifting. A few row meters of each plot were lifted before the rest and topped, the roots and tops were weighed separately. The percentages of the tops, and the yields of roots and leaves were calculated on the basis of these weighings. In 1954—1955 the dry matter contents of the roots and the leaves were also determined for each plot and the dry matter yields were estimated.

The results of the experiments are given in Tables 2—7 and in Figures 3—10. Various objects of investigation resulted in frequent changes in the experiments and treatments. Only a few treatments remained the same all through the experiments. For the other treatments it was necessary to adjust the yields so as to correspond to the entire experimental period. This was done by means of a control so that the mutual relations of the yield of the treatment to be adjusted and that of the control remained unchanged.

The results lead to following conclusions:

Fodder turnip thrives in the sandy and organic soils of North Ostrobothnia. It can produce yields of more than 5 000 food units, which is not possible with cereals and herbage plants under similar circumstances.

On the average the Östersundom variety produces higher yields of fresh weight and dry matter than the Finnish variety or Green Globe, which are big-leafed turnips. The fresh weight yield of Petrowsky remains definitely lower than that produced by Östersundom.

The experiment proved that the percentage of tops of the Finnish variety is on the whole smaller than that of Östersundom. Green Globe, on the other hand, is very leafy.

With an increase in nitrogen fertilizing the difference between the yield of Östersundom and that of the Finnish variety increases, whereas the difference between the yields of Östersundom and Green Globe decreases.

Nitrogen fertilizing results in the highest increases in the yield with the strain Green Globe. Even with other strains the application of 600 kgs of nitrate of lime per hectare results in a very profitable increase in the yield. Nitrogen fertilizing increases the proportion of the tops in the total yield with a few per cent. The effect of nitrogen fertilizing on the yields harvested at different dates shows great similarity.

Östersundom requires a longer period of growth than the Finnish strain, but distincly shorter than Green Globe. When harvested in the beginning of August the yield produced by the Finnish turnip is often higher than that by Östersundom, though later the situation is definitely reverse.

Fodder turnip produces the highest yield, if harvested after the termination of growth in autumn, in which case it can be regarded as an ordinary root crop. The yield is almost equally high, if the crop is harvested a month earlier, when it can be used for AIV or some other silage. If sown earlier enough, fodder turnip produces fairly high yields even at the beginning of August, in which case it can be used for AIV or as an addition to pasture fodder.

Even if it is not to be harvested before the end of September or the beginning of October, fodder turnip should be sown at the beginning of June. If it is to be harvested earlier, it should be sown at the end of May.

The cultivation of fodder turnip makes it possible to increase the proportion of home-produced fodder in the feeding of cattle even under the conditions prevailing in North-Ostrobothnia.